

Louvain School of Management

Gestion d'un groupe pétrolier

Problème de logistique

Auteur : Arthur PAUL
Promoteur: Daniel DE WOLF
Année académique 2020-2021
Travail de fin d'études (TFE) en vue d'obtenir le titre de
Master (60) en Sciences de Gestion
Horaire de jour / Horaire décalé

Table des matières

1	Introduction	2
2	Formulation du problème	3
2.1	Graphique de réseau	3
2.1.1	Abréviations utilisées	3
2.2	Choix des indices	5
2.3	Choix de variable	6
2.4	Fonction objectif à minimiser	6
2.5	Conditions	8
3	Résultats GAMS	16
3.1	Valeur de la fonction objectif	16
3.2	Quantités totales de bruts transportés des deux fournisseurs vers les deux raffineries	16
3.3	Utilisations des naphtes, essences réformées et essences craquées	16
3.3.1	Raffinerie de Tokyo	16
3.3.2	Raffinerie de Sydney	17
3.4	Utilisations des résidus	17
3.4.1	Raffinerie de Tokyo	17
3.4.2	Raffinerie de Sydney	17
3.5	Utilisations des huiles légères, lourdes et réformées	17
3.5.1	Raffinerie de Tokyo	17
3.5.2	Raffinerie de Sydney	18
3.6	Transport des produits finis	18
3.6.1	Raffinerie de Tokyo	18
3.6.2	Raffinerie de Sydney	18
4	Analyse post-optimale	19
4.1	Question 1 : Montant des contrats	19
4.2	Question 2 : Promouvoir ou diminuer la demande en Australie	19
4.3	Question 3 : Achat de concurrents en Nouvelle-Zélande	19
4.4	Question 4 : Achat d'un nouveau pétrolier pour le brut	19
5	Conclusion	20

1 Introduction

Ce travail de fin d'étude a pour but de mettre en pratique certains concepts appris lors du cours "LLSMG2009 - Logistique intégrée" dispensé par le professeur Daniel DE WOLF.

Dans cet exercice, une compagnie pétrolière nous demande d'optimiser l'achat et le transport de pétrole brut, la production de ses raffineries ainsi que le transport vers les différents points de consommation afin de satisfaire la demande aux moindres coûts.

Dans un premier temps, le pétrole brut doit être acheté et transporté depuis l'Iran et/ou le Brunei jusqu'aux raffineries de Tokyo et Sydney, et ce soit via les transporteurs propres à la compagnie, soit via des transporteurs indépendants. Il est important de noter que le coût et la quantité maximum d'achat du brut sont fixés via des contrats, que le transport via les transporteurs propres à la compagnie est moins cher mais limité par le nombre de ces transporteurs propres, et que le temps ainsi que le coût de transport varie selon l'origine du brut et l'emplacement de la raffinerie.

Dans un second temps, le brut doit être raffiné afin d'obtenir les produits finis. Le brut est tout d'abord distillé afin de le séparer en plusieurs fractions : les naphthes légères, les naphthes moyennes, les naphthes lourdes, les huiles légères, les huiles lourdes et les résidus. Selon l'origine du brut, ces fractions sont différentes. Ces fractions sont ensuite utilisées soit directement dans le mélange de produits finis, soit dans la production d'autres composants. En effet, on peut décider de réformer les naphthes afin de produire de l'essence réformée, ou bien craquer les huiles afin de produire de l'huile ou de l'essence craquée. Il existe 5 types de produits finis : l'essence normale et super sont obtenues en mélangeant les différentes naphthes, l'essence réformée et l'essence craquée. Le mazout et le kérozène sont obtenus en mélangeant les huiles légères, lourdes et craquées ainsi que les résidus. La graisse est obtenue via les résidus. Chaque processus ou mélange doit se tenir à certaines conditions et chaque raffinerie a des coûts différents pour la distillation et des capacités différentes pour la distillation, le réformage des naphthes et le craquage des huiles.

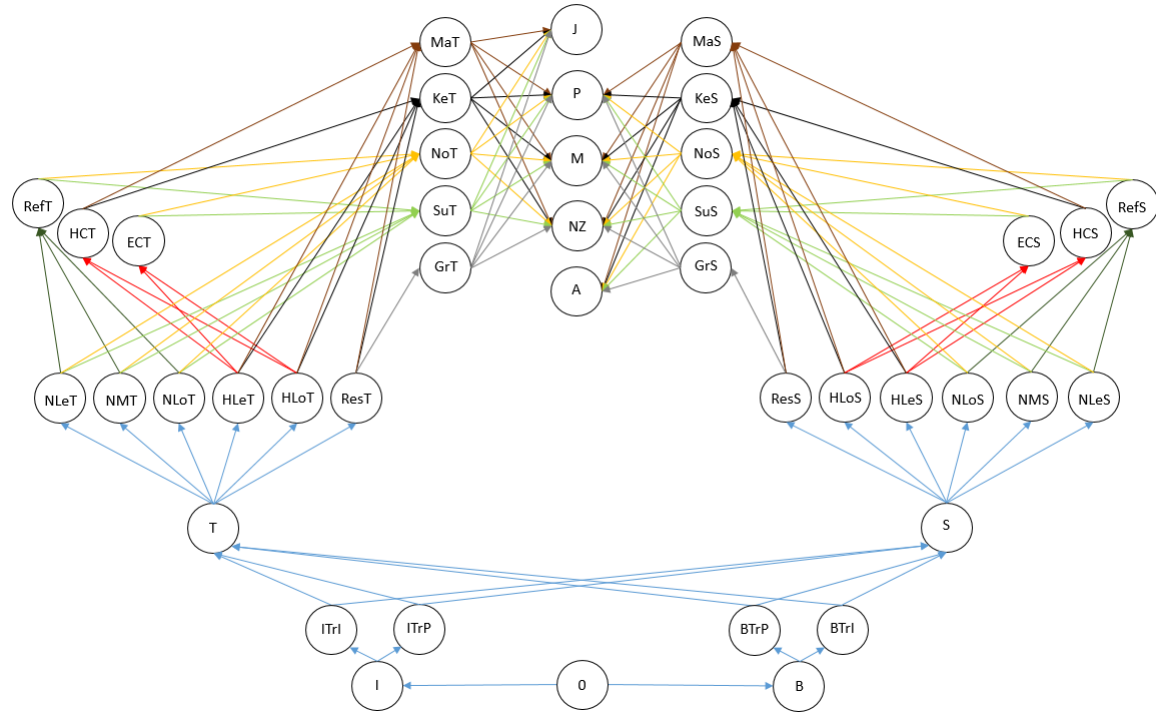
Finalement, Les produits finis doivent être transportés vers les différents points de consommation : Le Japon, les Philippines, la Malaisie, la Nouvelle-Zélande et l'Australie. Ici aussi, les coûts de transports varient selon la raffinerie et le point de consommation.

Les détails sur les différentes conditions seront repris dans de la formulation du problème et ont été fourni par l'énoncé du problème. Après avoir formulé ce problème, il sera résolu en utilisant le programme GAMS. Une fois une solution optimale atteinte, et toujours en utilisant GAMS, il nous sera aussi possible de répondre aux questions d'analyse post-optimales, elles aussi fournies dans l'énoncé du problème.

2 Formulation du problème

2.1 Graphique de réseau

Afin de formuler correctement ce problème, il convient de le représenter en utilisant un graphique de réseau. Ce graphe est représenté dans la figure suivante :



2.1.1 Abréviations utilisées

O : Origine de tout le pétrole brut existant

I : Iran

B : Brunei

ITRI : Transporteurs indépendants partants d'Iran

ITRP : Transporteurs propres à la compagnie partants d'Iran

BTRI : Transporteurs indépendants partants de Brunei

BTRP : Transporteurs propres à la compagnie partants de Brunei

T : Raffinerie de Tokyo

S : Raffinerie de Sydney

J : Japon

P : Philippines

M : Malaisie

NZ : Nouvelle-Zélande

A : Australie

NLe(T/S) : Naphtes légères à Tokyo/Sydney

NM(T/S) : Naphtes moyennes à Tokyo/Sydney

NLo(T/S) : Naphtes lourdes à Tokyo/Sydney

HLe(T/S) : Huiles légères à Tokyo/Sydney

HLo(T/S) : Huiles lourdes à Tokyo/Sydney

Res(T/S) : Résidus à Tokyo/Sydney

Ref(T/S) : Essences réformées à Tokyo/Sydney

HC(T/S) : Huiles craquées à Tokyo/Sydney

EC(T/S) : Essences craquées à Tokyo/Sydney

Ma(T/S) : Mazout à Tokyo/Sydney

Ke(T/S) : Kérozène à Tokyo/Sydney

No(T/S) : Essence normale à Tokyo/Sydney

Su(T/S) : Essence super à Tokyo/Sydney

Gr(T/S) : Graisse à Tokyo/Sydney

2.2 Choix des indices

Tout les indices utilisés lors de la formulation du problème sont repris dans cette section :

$$b \in \{I, B\}$$

$$tp \in \{ITrP, BTrP\}$$

$$ti \in \{ITrI, BTrI\}$$

$$r \in \{T, S\}$$

$$p \in \{NoT, SuT, KeT, MaT, GrT, NoS, SuS, KeS, MaS, GrS\}$$

$$d \in \{J, P, M, NZ, A\}$$

$$sT \in \{NLeT, NMT, NLoT, HLeT, HLoT, ResT\}$$

$$sS \in \{NLeS, NMS, NLoS, HLeS, HLoS, ResS\}$$

$$nT \in \{NLeT, NMT, NLoT\}$$

$$nS \in \{NLeS, NMS, NLoS\}$$

$$hT \in \{HLeT, HLoT\}$$

$$hS \in \{HLeS, HLoS\}$$

$$meT \in \{NLeT, NMT, NLoT, RefT, ECT\}$$

$$meS \in \{NLeS, NMS, NLoS, RefS, ECS\}$$

$$mkT \in \{HLeT, HLoT, HCT, ResT\}$$

$$mkS \in \{HLeS, HLoS, HCS, ResS\}$$

2.3 Choix de variable

Flux $f(i, j)$ entre les noeuds i et j , en barils/jours $\forall (i, j) \in A$

où A représente les arcs définis dans le graphique de réseau

2.4 Fonction objectif à minimiser

$$\begin{aligned} \min z = & \sum_b f(O, b) * c_{acq}(b) + \sum_{tp} \sum_r f(tp, r) * (c_{transp1}(tp, r) + c_{raff}(tp, r)) \\ & + \sum_{ti} \sum_r f(ti, r) * (1, 1 * c_{transp1}(ti, r) + c_{raff}(ti, r)) + \sum_p \sum_d f(p, d) * c_{transp2}(p, d) \end{aligned}$$

avec :

$$b \in \{I, B\}$$

$$tp \in \{ITrP, BTrP\}$$

$$ti \in \{ITrI, BTrI\}$$

$$r \in \{T, S\}$$

$$p \in \{NoT, SuT, KeT, MaT, GrT, NoS, SuS, KeS, MaS, GrS\}$$

$$d \in \{J, P, M, NZ, A\}$$

La fonction c_{acq} représente le prix d'achat du brut selon la provenance et est donnée dans le tableau suivant :

Brut	Prix (\$ /baril)
Iran	58,64
Brunei	81,85

La fonction $c_{transp1}$ représente les coûts de transport entre les points d'achat du brut et les raffineries et est donnée dans le tableau suivant :

Coût de transport	Brut de Brunei (\$ /baril)	Brut d'Iran (\$ /baril)
Raffinerie de Sidney	1,3	3,1
Raffinerie de Tokyo	1,2	2,5

La fonction c_{raff} représente les coûts de raffinage selon le brut utilisé et les différentes raffineries et est donnée dans le tableau suivant :

Coût de raffinage	Brut de Brunei (\$ /baril)	Brut d'Iran (\$ /baril)
Raffinerie de Sidney	17,8	18,5
Raffinerie de Tokyo	16,6	17,2

La fonction c_{transp} donne les coûts de transport des différents produits jusqu'aux différents points de consommation et est représentée dans le tableau suivant :

Coût de transport \$ / baril	Japon	Australie	Malaisie	Philippines	Nouv.-Zélande
Essences (Tokyo)	0	-	1,0	1,0	0,5
Kérozène (Tokyo)	0	-	1,0	1,0	1,0
Mazout (Tokyo)	0	-	2,0	1,25	0,5
Essences (Sidney)	-	0	2,0	0,75	0,5
Kérozène (Sidney)	-	0	2,0	0,75	0,5
Mazout (Sidney)	-	0	3,0	1,0	0,75
Graisse (Tokyo & Sidney)	0	0	0	0	0

2.5 Conditions

En général :

$$f(i, j) \geq 0 \quad \forall (i, j) \in A$$

où A représente les arcs définis dans le graphique de réseau

Contrats de livraison

$$f(0, I) \leq 43\,000$$

$$f(0, B) \leq 32\,000$$

En général :

$$f(0, b) \leq \text{contrat}(b)$$

avec :

$$b \in \{I, B\}$$

La fonction *contrat*() représente la quantité maximum de barils de brut pouvant être fournis par jour selon l'origine du brut et est donnée dans le tableau suivant :

Brut	Quantité (barils/jour)
Iran	43 000
Brunei	32 000

Flux entre fournisseurs et transporteurs (propres et indépendants)

$$f(I, ITrP) + f(I, ITrI) = f(0, I)$$

$$f(B, BTrP) + f(B, BTrI) = f(0, B)$$

Bilan entre transporteurs (propres et indépendants) et raffineries

$$f(ITrP, T) + f(ITrP, S) = f(I, ITrP)$$

$$f(ITrI, T) + f(ITrI, S) = f(I, ITrI)$$

$$f(BTrP,T) + f(BTrP,S) = f(B, BTrP)$$

$$f(BTrI,T) + f(BTrI,S) = f(B, BTrI)$$

Condition sur le nombre de transporteurs propres à l'entreprise

$$13,5 * f(BTrP,S) + 20 * f(ITrP,S) + 7 * f(BTrP,T)$$

$$+15 * f(ITrP,T) \leq 1\ 620\ 000$$

Capacité pour la distillation

$$f(BTrP,T) + f(ITrP,T) + f(BTrI,T) + f(ITrI,T) \leq 32\ 000$$

$$f(BTrP,S) + f(ITrP,S) + f(BTrI,S) + f(ITrI,S) \leq 44\ 000$$

Processus de distillation

$$f(T, sT) = (f(BTrP,T) + f(BTrI,T)) * dist_B(sT)$$

$$+(f(ITrP,T) + f(ITrI,T)) * dist_I(sT)$$

$$f(S, sS) = (f(BTrP,S) + f(BTrI,S)) * dist_B(sS)$$

$$+(f(ITrP,S) + f(ITrI,S)) * dist_I(sS)$$

avec :

$$sT \in \{NLeT, NMT, NLoT, HLeT, HLoT, ResT\}$$

$$sS \in \{NLeS, NMS, NLoS, HLeS, HLoS, ResS\}$$

dist_B et dist_I représentent les proportions des différentes fractions du brut provenant de Brunei et d'Iran respectivement et sont donnés dans le tableau suivant :

Brut	Naphte légère	Naphte moyenne	Naphte lourde	Huile légère	Huile lourde	Résidus
Brunei	0,1	0,2	0,2	0,12	0,2	0,13
Iran	0,15	0,25	0,18	0,08	0,19	0,12

Bilan entre les différentes fractions du brut et leurs utilisations

$$f(T, nT) = f(nT, RefT) + f(nT, NoT) + f(nT, SuT)$$

$$f(T, hT) = f(hT, HCT) + f(hT, ECT) + f(hT, MaT) + f(hT, KeT)$$

$$f(T, ResT) = f(ResT, GrT) + f(ResT, MaT) + f(ResT, KeT)$$

$$f(S, nS) = f(nS, RefS) + f(nS, NoS) + f(nS, SuS)$$

$$f(S, hS) = f(hS, HCS) + f(hS, ECS) + f(hS, MaS) + f(hS, KeS)$$

$$f(S, ResS) = f(ResS, GrS) + f(ResS, MaS) + f(ResS, KeS)$$

avec :

$$nT \in \{NLeT, NMT, NLoT\}$$

$$nS \in \{NLeS, NMS, NLoS\}$$

$$hT \in \{HLeT, HLoT\}$$

$$hS \in \{HLeS, HLoS\}$$

Capacité pour le Réformage des naphtes

$$f(NLeT, RefT) + f(NMT, RefT) + f(NLoT, RefT) \leq 10\ 000$$

$$f(NLeS, RefS) + f(NMS, RefS) + f(NLoS, RefS) \leq 15\ 000$$

Bilan entre la production d'essence réformée à partir de naphtes et ses utilisations

$$f(NLeT, RefT) * 0,65 + f(NMT, RefT) * 0,55$$

$$+ f(NLoT, RefT) * 0,47 = f(RefT, NoT) + f(RefT, SuT)$$

$$f(NLeS, RefS) * 0,6 + f(NMS, RefS) * 0,52$$

$$+ f(NLoS, RefS) * 0,45 = f(RefS, NoS) + f(RefS, SuS)$$

Capacité pour le craquage des huiles

$$f(HLeT, HCT) + f(HLoT, HCT) + f(HLeT, ECT) + f(HLoT, ECT) \leq 6000$$

$$f(HLeS, HCS) + f(HLoS, HCS) + f(HLeS, ECS) + f(HLoS, ECS) \leq 7500$$

Bilan entre production d'huiles et essences craquées et leurs utilisations

$$f(HCT, MaT) + f(HCT, KeT) = f(HLeT, HCT) * 0,68 + f(HLoT, HCT) * 0,75$$

$$f(HCS, MaS) + f(HCS, KeS) = f(HLeS, HCS) * 0,68 + f(HLoS, HCS) * 0,75$$

$$f(ECT, NoT) + f(HCT, SuT) = f(HLeT, ECT) * 0,28 + f(HLoT, ECT) * 0,2$$

$$f(ECS, NoS) + f(ECS, SuS) = f(HLeS, ECS) * 0,28 + f(HLoS, ECS) * 0,2$$

Conditions pour le mélange d'essence normale et super :

$$84 \leq \left(\sum_{meT} f(meT, NoT) * Oct(meT) \right) / \left(\sum_{meT} f(meT, NoT) \right)$$

$$84 \leq \left(\sum_{meS} f(meS, NoS) * Oct(meS) \right) / \left(\sum_{meS} f(meS, NoS) \right)$$

$$\left(\sum_{meT} f(meT, SuT) * Oct(meT) \right) / \left(\sum_{meT} f(meT, SuT) \right) \geq 94$$

$$\left(\sum_{meS} f(meS, SuS) * Oct(meS) \right) / \left(\sum_{meS} f(meS, SuS) \right) \geq 94$$

$$\left(\sum_{meT} f(meT, SuT) \right) / \left(\sum_{meT} f(meT, NoT) \right) \geq 0,4$$

$$\left(\sum_{meS} f(meS, SuS) \right) / \left(\sum_{meS} f(meS, NoS) \right) \geq 0,4$$

avec :

$$meT \in \{NLeT, NMT, NLoT, RefT, ECT\}$$

$$meS \in \{NLeS, NMS, NLoS, RefS, ECS\}$$

Oct représente l'indice d'octane de chaque composante et est donné dans le tableau suivant :

	Naphte légère	Naphte moyenne	Naphte lourde	Essence réformée	Essence craquée
Indice d'octane	90	80	70	115	105

Conditions pour le mélange de kérozène

$$\left(\sum_{mkT} f(mkT, KeT) * p(mkT)\right) / \left(\sum_{mkT} f(mkT, KeT)\right) \leq 1$$

$$\left(\sum_{mkS} f(mkS, KeS) * p(mkS)\right) / \left(\sum_{mkS} f(mkS, KeS)\right) \leq 1$$

avec :

$$mkT \in \{HLeT, HLoT, HCT, ResT\}$$

$$mkS \in \{HLeS, HLoS, HCS, ResS\}$$

p représente la pression de vapeur de chaque composante et est donné dans le tableau suivant en kg/cm^2 :

	Huile légère	Huile lourde	Huile craquée	Résidus
Pression de vapeur	1,0	0,6	1,5	0,05

Conditions pour le mélange de mazout

$$f(HLeT, MaT) = 10 * f(ResT, MaT)$$

$$f(HLoT, MaT) = 3 * f(ResT, MaT)$$

$$f(HCT, MaT) = 4 * f(ResT, MaT)$$

$$f(HLeS, MaS) = 10 * f(ResS, MaS)$$

$$f(HLoS, MaS) = 3 * f(ResS, MaS)$$

$$f(HCS, MaS) = 4 * f(ResS, MaS)$$

Transport des essences normales et super aux points de consommation

$$\sum_{meT} f(meT, NoT) = \sum_d f(NoT, d)$$

$$\sum_{meS} f(meS, NoS) = \sum_d f(NoS, d)$$

$$\sum_{meT} f(meT, SuT) = \sum_d f(SuT, d)$$

$$\sum_{meS} f(meS, SuS) = \sum_d f(SuS, d)$$

$$f(NoT, A) = 0$$

$$f(SuT, A) = 0$$

$$f(NoS, J) = 0$$

$$f(SuS, J) = 0$$

avec :

$$meT \in \{NLeT, NMT, NLoT, RefT, ECT\}$$

$$meS \in \{NLeS, NMS, NLoS, RefS, ECS\}$$

$$d \in \{J, P, M, NZ, A\}$$

Transport du mazout et du kérozène aux points de consommation

$$\sum_{mkT} f(mkT, MaT) = \sum_d f(MaT, d)$$

$$\sum_{mkS} f(mkS, MaS) = \sum_d f(MaS, d)$$

$$\sum_{mkT} f(mkT, KeT) = \sum_d f(KeT, d)$$

$$\sum_{mkS} f(mkS, KeS) = \sum_d f(KeS, d)$$

$$f(MaT, A) = 0$$

$$f(KeT, A) = 0$$

$$f(MaS, J) = 0$$

$$f(KeS, J) = 0$$

avec :

$$mkT \in \{HLeT, HLoT, HCT, ResT\}$$

$$mkS \in \{HLeS, HLoS, HCS, ResS\}$$

$$d \in \{J, P, M, NZ, A\}$$

Production et transport de l'huile de graissage aux points de consommation

$$0,5 * f(ResT, GrT) = \sum_d f(GrT, d)$$

$$0,5 * f(ResS, GrS) = \sum_d f(GrS, d)$$

$$f(GrT, A) = 0$$

$$f(GrS, J) = 0$$

avec :

$$d \in \{J, P, M, NZ, A\}$$

Satisfaction de la demande

Essences :

$$f(NoT, d) + f(NoS, d) + f(SuT, d) + f(SuS, d) \geq dem(ess, d)$$

Kérozène :

$$f(KeT, d) + f(KeS, d) \geq dem(Ke, d)$$

Mazout :

$$f(MaT, d) + f(MaS, d) \geq dem(Ma, d)$$

Graisse :

$$f(GrT, d) + f(GrS, d) \geq dem(Gr, d)$$

avec :

$$d \in \{J, P, M, NZ, A\}$$

dem représente la demande des différents produits aux différents endroits et est représenté en *barils/jour* dans le tableau suivant :

Produit	Australie	Japon	Malaisie	Philippines	Nouvelle-Zélande
Essences	2600	1000	1200	750	1050
Kérozène	2400	1500	1200	850	950
Mazout	3200	1800	1400	1000	1100
Graisse	135	150	125	150	120

3 Résultats GAMS

Le problème tel que formulé précédemment a été résolu en utilisant le programme GAMS. Les résultats qui vont suivre permettront à la compagnie de répondre à la demande avec un coût total des opérations minimal. Il est important de noter que ce n'est probablement pas l'unique solution à ce problème et que d'autres combinaisons pourraient tout aussi bien mener à la même valeur de la fonction objectif. Le résultat complet tel que donné par GAMS est donné dans l'Annexe 1.

3.1 Valeur de la fonction objectif

La solution optimale pour le coût total des opérations vaut :

$$z = 4\,081\,583,06\$$$

3.2 Quantités totales de bruts transportés des deux fournisseurs vers les deux raffineries

Le tableau suivant reprend les quantités de brut à transporter depuis les fournisseurs jusqu'aux raffineries, et ce soit via les transporteurs propres à la compagnie, soit par des transporteurs indépendants

Transport de brut	Tokyo	Sydney
Transporteurs propres (Iran)	11 027,78	0
Transporteurs indépendants (Iran)	0	0
Transporteurs propres (Brunei)	17 185,18	14 814,82
Transporteurs indépendants (Brunei)	0	0

3.3 Utilisations des naphtes, essences réformées et essences craquées

Les tableaux suivants reprennent les quantités de naphtes, essences réformées et essences craquées qui doivent être utilisées pour la production d'essence normale, d'essence super et d'essences réformées.

3.3.1 Raffinerie de Tokyo

	Essence normale	Essence super	Essence réformée
Naphtes légères	296,61	3076,08	0
Naphtes moyennes	6193,98	0	0
Naphtes lourdes	0	0	4097,59
Essence réformée	1339,95	585,92	-
Essence craquée	0	0	-

3.3.2 Raffinerie de Sydney

	Essence normale	Essence super	Essence réformée
Naphtes légères	0	1481,48	0
Naphtes moyennes	2962,96	0	0
Naphtes lourdes	738,32	0	2224,64
Essence réformée	715,75	285,33	-
Essence craquée	0	0	-

3.4 Utilisations des résidus

Les tableaux suivants reprennent les quantités de résidus qui doivent être utilisées dans la production de kérozène, de mazout et de graisse

3.4.1 Raffinerie de Tokyo

	Kérozène	Mazout	Graisse
Résidus	861,76	294,44	2401,20

3.4.2 Raffinerie de Sydney

	Kérozène	Mazout	Graisse
Résidus	1478,15	177,78	270,00

3.5 Utilisations des huiles légères, lourdes et réformées

Les tableaux suivants reprennent les quantités d'huiles légères, lourdes et craquées qui doivent être utilisées pour la production de kérozène, de mazout, d'huile craquée et d'essence craquée.

3.5.1 Raffinerie de Tokyo

	Kérozène	Mazout	Huile craquée	Essence craquée
Huiles légères	0	2944,44	0	0
Huiles lourdes	3078,61	883,33	1570,37	0
Huiles craquées	0	1177,78	-	-

3.5.2 Raffinerie de Sydney

	Kérozène	Mazout	Huile craquée	Essence craquée
Huiles légères	0	1777,78	0	0
Huiles lourdes	1481,48	533,33	948,15	0
Huiles craquées	0	711,11	-	-

3.6 Transport des produits finis

Les tableaux suivants représentent les quantités des différents produits finis à transporter vers les différents points de consommation.

3.6.1 Raffinerie de Tokyo

	Japon	Philippines	Malaisie	Nouv.-Zélande	Australie
Essence Normale	6904,98	0	1200	1050	0
Essence Super	3661,99	0	0	0	0
Kérozène	1500	850	1200	360,37	0
Mazout	1800	1000	1400	1100	0
Graisse	150	150	780,60	120	0

3.6.2 Raffinerie de Sydney

	Japon	Philippines	Malaisie	Nouv.-Zélande	Australie
Essence Normale	0	750	0	0	3667,04
Essence Super	0	0	0	0	1766,82
Kérozène	0	0	0	559,63	2400
Mazout	0	0	0	0	3200
Graisse	0	0	0	0	135

4 Analyse post-optimale

4.1 Question 1 : Montant des contrats

Les informations complémentaires fournis par le solveur GAMS nous indique qu'augmenter le montant du contrat avec Brunei permettrait de réduire le coût total des opérations (prix caché de la contrainte : $-17,86\$$). En revanche, le solveur nous dit aussi qu'une augmentation du montant du contrat avec l'Iran n'aurait aucun impact sur le coût total.

4.2 Question 2 : Promouvoir ou diminuer la demande en Australie

Une augmentation (jusqu'à un certain niveau) de la demande d'essence en Australie n'aurait pas d'impact sur le coût total des opérations et serait donc à encourager. L'augmentation de la demande en kérozène et en graisse aurait pour effet d'augmenter le coût de manière minime (prix caché de la contrainte de $0,5\$$ et $1\$$ respectivement), il ne faut donc pas augmenter la demande. Pour le mazout, le prix caché de la contrainte est de $549,54\$$, et on a donc intérêt à diminuer sa demande.

4.3 Question 3 : Achat de concurrents en Nouvelle-Zélande

Il n'y aurait aucun problème au niveau de la capacité de production des raffineries si on achetait un seul des deux concurrents. Si cependant on achetait les deux concurrents, la raffinerie de Tokyo serait saturée et des barils de brut devraient être transférés à Sydney. Dans l'état actuel des choses, il ne faut donc pas augmenter la capacité des raffineries.

4.4 Question 4 : Achat d'un nouveau pétrolier pour le brut

Dans l'état actuel, le nombre de barils de brut transportés n'excède pas la capacité de nos pétroliers. Les pétroliers possédés sont suffisants et il n'y a donc pas besoin d'investir dans un nouveau.

5 Conclusion

Pour conclure, nous allons résumer ici toutes les recommandations à donner à la compagnie pétrolière afin d'optimiser au plus ses activités.

Dans un premier temps, par rapport à l'optimisation des achats, des transports aux raffineries, du raffinage et des transports aux points de consommation, la compagnie devrait suivre la solution exprimée dans la section 3.

Par rapport au montant de ses contrats, la compagnie a tout intérêt à augmenter la quantité pouvant être achetée depuis Brunei, la quantité pouvant être achetée depuis l'Iran peut rester telle quelle.

Comme la compagnie se retrouve avec un surplus d'essence super et normale en Australie, et peut donc se permettre de satisfaire une demande plus grande en essence sans aucun surcoût. Par contre, elle n'a pas intérêt à augmenter la demande australienne non seulement en kérozène et en graisse, mais surtout en mazout.

Outre le fait que la compagnie n'ait nul besoin d'augmenter la capacité de ses raffineries pour satisfaire la demande à moindre coût, elle peut même se permettre d'acheter un des deux concurrents sans excéder la capacité de ses raffineries.

Finalement, la compagnie n'a actuellement nul besoin d'investir dans un nouveau pétrolier, aucun pétrolier indépendant n'ayant été utilisé.

Abstract :

The goal of this thesis is to express, solve and analyse a logistic problem using the concepts learned in the integrated logistics and supply chains course. More precisely, it was asked to optimize the operations of a hypothetical fuel company such as to keep its operations' costs at the lowest while satisfying a certain demand.

Résumé :

Ce travail de fin d'étude a pour but général la formulation, la résolution et l'analyse d'un problème de logistique en utilisant les concepts étudiés dans le cours de logistique intégrée et approvisionnements. Plus précisément, il a été demandé d'optimiser les opérations d'une compagnie pétrolière hypothétique afin de maintenir ses coûts d'opération au plus bas tout en satisfaisant une certaine demande.

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN
Louvain School of Management

Place des Doyens, 1 bte L2.01.01, 1348 Louvain-la-Neuve
Boulevard Emile Devreux 6, 6000 Charleroi, Belgique
Chaussée de Binche 151, 7000 Mons, Belgique

www.uclouvain.be/lsm